

# COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS URBANAS - CONCEITO E MÉTODO

João Carlos Nucci<sup>1</sup>  
Felisberto Cavalheiro<sup>2</sup>

## RESUMO:

Constata-se uma grande confusão em relação aos termos utilizados para identificação do verde urbano. Entre os órgãos de pesquisa, ensino e planejamento, são encontradas diferentes interpretações para os termos área verde, espaço livre, cobertura vegetal, áreas destinadas à conservação da natureza entre outros. Este trabalho propõe conceitos e um método de levantamento da cobertura vegetal. A cobertura vegetal no Distrito de Santa Cecília (MSP) é classificada por critérios de cobertura, forma, conectividade e contigüidade. Um tipo principal de cobertura é identificado: tipo isolado com as variantes disperso e agrupado. A distribuição da cobertura vegetal é, predominantemente, exígua e desconexa.

## PALAVRAS-CHAVE:

cobertura vegetal, área verde, espaço livre, qualidade ambiental

## ABSTRACT:

We notice a great confusion in respect to the terms used to identify the green of the nature in the city. Among corporations of research, education and planning, we find different versions of terms for green area, open space, tree canopy coverage, these areas have the purpose of nature preservation. This work suggests concepts and a method of quantification of the tree canopy coverage. Tree canopy in Santa Cecília district (MSP) is classified by geometric criteria of coverage, shape, connectivity, and contiguity. One main canopy type is identified: isolated type with dispersed and clustered variants. The distributed tree canopy coverage is predominantly scanty and disconnected.

## KEY WORDS:

tree canopy coverage, green area, open space, environmental quality

## 1. Introdução

Nos estudos relacionados com o "verde urbano" encontram-se diferentes interpretações para os termos espaço livre, área verde e cobertura vegetal, o que dificulta a identificação, a classificação e a quantificação desses espaços no ambiente urbano.

CAVALHEIRO *et al.* (prelo) propõem a utilização das seguintes definições:

- Espaços Livres de Construção: constituem-se de espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento em horas de ócio; os locais de passeios a pé devem oferecer segurança e comodidade com separação total da calçada em relação aos veículos; os caminhos devem ser agradáveis, variados e pitorescos; os locais onde as pessoas se

<sup>1</sup> Biólogo, doutor em Geografia Física (DG/USP)

R. Aureliano Coutinho, 77 ap. 41 Santa Cecília, São Paulo/SP, CEP.: 01224-020.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor DG/USP

locomovem por meios motorizados não devem ser considerados como espaços livres. Os espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente, funções estética, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.

- Áreas Verdes: são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim "verde de acompanhamento viário", que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana.

- Cobertura Vegetal: projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal; deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas (espaços construídos, espaços livres e espaços de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural.

A cobertura vegetal, diferente de muitos outros recursos da cidade, é relacionada pela maioria dos cidadãos mais com uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas. Entretanto, pode-se citar várias funções desempenhadas pela vegetação na cidade, como estabilização de determinadas superfícies, obstáculo contra o vento, proteção da qualidade da água, filtração do ar, equilíbrio do índice de umidade, diminuição da poeira em suspensão, redução dos ruídos, interação entre as atividades humanas e o

meio ambiente, fornecimento de alimentos, proteção das nascentes e mananciais, organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, valorização visual e ornamental, segurança nas calçadas (acompanhamento viário), recreação, quebra da monotonia das cidades, cores relaxantes, estabelecimento de uma escala intermediária entre a humana e a construída, caracterização e sinalização de espaços, etc.

Para DOUGLAS (1983), a cobertura vegetal desempenha ainda a função de suporte para a vida silvestre nas áreas urbanas, onde os espaços livres não mais se referem apenas à disponibilidade de recreação. "Entre 1930 e 1970 as áreas vegetadas foram designadas essencialmente para esporte e recreação ou jardins formais. O planejamento da vida silvestre na cidade cresceu com os grandes esforços em conservar a vida silvestre em seus habitats naturais (...) A diversidade biológica nas áreas urbanas pode ser alcançada através de ações prescritas por leis, ou constrangimento legal, ou pelo desenho urbano (...) com o objetivo, de criar meio ambiente favorável à vida silvestre nas cidades (...)" (*op. cit.*)

Fica claro portanto a importância da cobertura vegetal para a qualidade de vida dos habitantes da cidade. Entretanto, problemas de definição de termos associados com a quantificação dessa vegetação, dificulta a proposição de critérios mais exatos que ajudariam na elaboração de leis de defesa da qualidade de vida da população urbana.

No que diz respeito à quantificação, Oke (1973) "(...) estima que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto." (apud LOMBARDO, 1985). Estes valores carecem, ainda, de um modelo que relacione a quantidade necessária de cobertura vegetal com as características das áreas urbanas nas diferentes latitudes.

Outros índices, relacionados aos de cobertura vegetal, apontam para que pelo menos 40% da superfície urbana sejam constituídos por espa-

ços livres de construção. "Em um informe sobre as áreas recreativas de Nordrhein-Westfalen (República Federal da Alemanha), se considera como ponto crítico que um município utilize mais de 50% de sua superfície para construção (...) na Hungria estão fazendo esforços para não permitir que mais de 50% dos terrenos urbanizáveis sejam edificadas ou pavimentados (...) A densidade de edificações determina as possibilidades de revegetação do centro urbano. A densidade de construção deverá também planificar-se de tal maneira, que se consiga uma densidade média, em vez de uma densidade máxima (por exemplo, que se possa edificar ou pavimentar, aproximadamente, dois terços, '66%' da superfície do centro)" (SUKOPP & WERNER, 1991).

Para efeito de comparação podem ser citados os valores para a zona urbana do Município de São Paulo (MSP) que apresenta 70% de sua área ocupada por espaços construídos, 27% pertencem ao sistema viário e somente 3% são áreas verdes, segundo SEMPLA/DEPLANO (SILVA, 1993).

NUCCI (1996), em levantamento realizado no distrito de Santa Cecília no município de São Paulo, encontrou 2,18% da área do distrito ocupados pelo Sistema de Espaços Livres de Construção, 19,83% ocupados pelo Sistema de Integração Rodo-ferroviária e 77,99% ocupados pelo Sistema de Espaços Construídos.

A quantificação da cobertura vegetal deve vir acompanhada de sua configuração. JIM (1989) mostra um estudo realizado em Hong Kong, em que faz uma classificação dos tipos de configurações das manchas de cobertura vegetal, que ele chama de *Tree-canopy cover* (Fig. 1), estudadas por meio de fotografias aéreas na escala de 1:2.500, 1:5.000 e 1:8.000, reduzindo posteriormente os resultados para a escala 1:20.000.

Classifica a configuração da cobertura vegetal em três tipos (*Isolated*, *Linear* e *Connected*) utilizando como critério a forma da cobertura. Acrescentando à forma da cobertura a conectividade e a contigüidade, divide-se cada tipo em três variantes, formando nove categorias de configuração de cobertura.

O tipo *Isolated* é dominante em locais edificados, com ruas e superfícies impermeáveis que formam uma matriz contínua circundando as discretas e pequenas unidades de cobertura vegetal; as árvores estão localizadas principalmente em nichos espalhados e apertados nas calçadas e ocasionalmente em pequenos jardins em lotes residenciais. Apresenta as seguintes variações:

- a. *Dispersed*: com pequenas unidades com dimensões semelhantes, principalmente árvores solitárias, sendo amplamente encontrada na matriz edificada.
- b. *Clustered*: árvores em pequenos grupos freqüentemente misturadas com componentes das edificações.
- c. *Clumped*: agregação de árvores em grandes unidades nos quintais ou taludes.

O tipo *Linear* apresenta uma justaposição de árvores em uma direção dominante em resposta à regimentação em alongados habitats. Tem como variantes:

- a. *Rectilinear*: estreito alinhamento ao longo das calçadas ou na periferia de lotes; esse modelo segue o plano em grade relativamente livre dos constrangimentos da topografia.
- b. *Curvilinear*: cinturões largos e meandrados com vertentes naturais ou modificadas adjacentes às ruas.
- c. *Annular*: caso especial de variante curvilínea; as árvores formam um anel contínuo ao redor de pequenos morros e topos elevados por movimentação de terra.

No tipo *Linear*, embora grande parte das formas da variante *Rectilinear* ser formada por árvores cultivadas, nas variantes *Curvilinear* e *Annular* ocorrem, principalmente, florestas pré-existentes.

O tipo *Connected* apresenta ampla cobertura vegetal e o mais alto grau de conectividade e contigüidade; as florestas remanescentes se estabeleceram antes da urbanização. Estas parcelas estão localizadas em terrenos com alta declividade

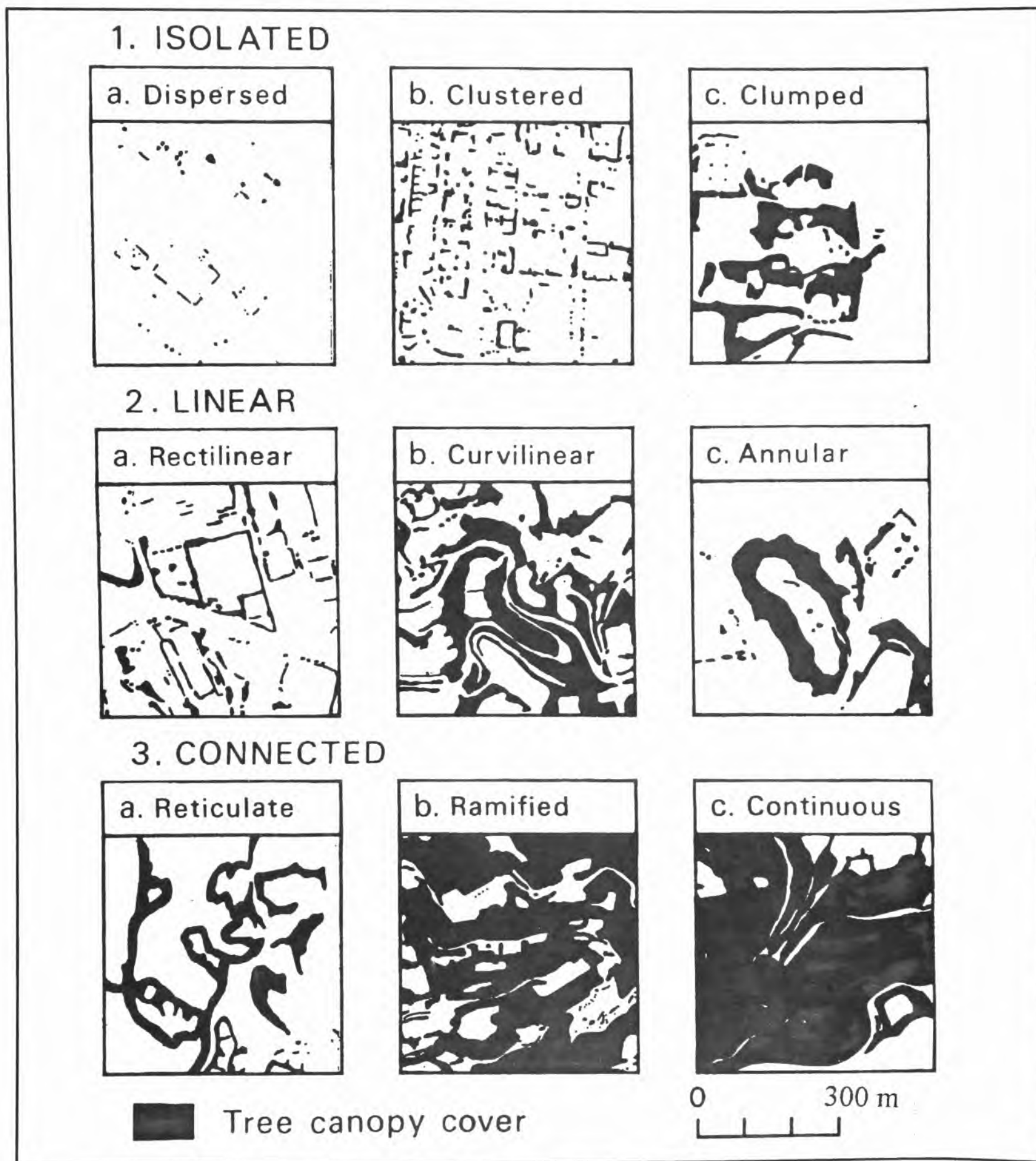


Figura 1 - Esquema de classificação para a cobertura vegetal urbana. (JIM, 1989)

ou na periferia da cidade, apresentando as seguintes variáveis:

- a. *Reticulate*: rede alongada com meandros atravessando estreitos interstícios de vertentes não urbanizadas entre construções agrupadas.
- b. *Ramified*: apresenta mais de 50% da área com cobertura vegetal; copas entrelaçadas formam uma estrutura contínua que envolve lotes edificadas separadamente.
- c. *Continuous*: mais de 75% da área apresenta cobertura vegetal; são florestas na periferia com um mínimo de intrusão da urbanização. A quase contínua cobertura vegetal é pontuada somente ocasionalmente por pequenas construções isoladas ou ruas estreitas.

Portanto, JIM (1989) utilizando-se de critérios geométricos para o levantamento da cobertura vegetal, conclui que a cidade além de apresentar pouca cobertura vegetal, esta é de tamanho pequeno e com distribuição desconexa, requerendo, portanto, uma modificação do modelo atual por meio do planejamento urbano. O tipo *Isolated*, especialmente as variantes *Dispersed* e *Clustered*, são as dominantes em Hong Kong. Acrescenta ainda que, não somente o aumento da quantidade da cobertura vegetal é importante, mas também sua localização e configuração.

A preocupação com a distribuição da cobertura vegetal no ecossistema urbano é muito importante para a vida silvestre, como coloca DOUGLAS (1983): "Em áreas urbanas, a contínua fragmentação dos habitats naturais, distúrbios e aumento de isolamento em ilhas têm causado uma redução geral na riqueza de espécies. A relação entre imigração e extinção em qualquer espaço livre urbano não manejado depende do tamanho da área, da vizinhança, das rotas de migração para plantas e animais. A viabilidade das 'Ilhas de Habitats' depende das suas ligações com outras ilhas e também com a zona rural."

Propõe-se apresentar uma técnica de quantificação e caracterização da configuração da cobertura vegetal na área urbana, utilizando-se

como exemplo o distrito de Santa Cecília (MSP), sugerindo essa variável como indicador de qualidade ambiental.

## 2. Metodologia

Utiliza-se o distrito de Santa Cecília (MSP) como exemplo pois, segundo a Lei Orgânica do MSP de 1991, em seu artigo 157. "O Município instituirá a divisão geográfica de sua área em Distritos, a serem adotados como base para a organização da prestação dos diferentes serviços públicos", ou seja, o Distrito, para o MSP, pode ser considerado como uma "unidade de planejamento"

Por meio de fotografias aéreas (ELETRO-PAULO), de 10.04.89, na escala 1:10.000, retirou-se, a olho nu (sem auxílio de estereoscopia), toda cobertura vegetal, visível nessa escala, bem como os limites do distrito, construindo, assim o mapa da figura 2.

Com papel vegetal milimetrado calculou-se a área do distrito e também a área ocupada pela cobertura vegetal. Todos os cálculos foram feitos com base nas fotografias aéreas, já que estas apresentam distorções e, a utilização de outras fontes, como mapas ou índices encontrados em tabelas, estariam baseados em áreas diferentes. Para se trabalhar com uma área mais próxima da realidade, a área total da cobertura vegetal foi transformada em porcentagem e esse valor foi utilizado para o cálculo da área total da cobertura vegetal.

Dividindo-se a área total da cobertura vegetal pelo número de habitantes do distrito chega-se ao índice de cobertura vegetal por habitante, que não deve ser confundido com o índice de áreas verdes por habitante.

## 3. Resultados e Discussão

O cálculo com base nas fotografias aéreas indicou uma área total do distrito de 300 ha e com 7% de cobertura vegetal, ou seja, 21 ha. Calculando-se 7% (cobertura vegetal) de 360 ha (área total do distrito mais próxima da realidade, ou seja, sem a distorção da foto aérea) obtem-se 25,2 ha. Se



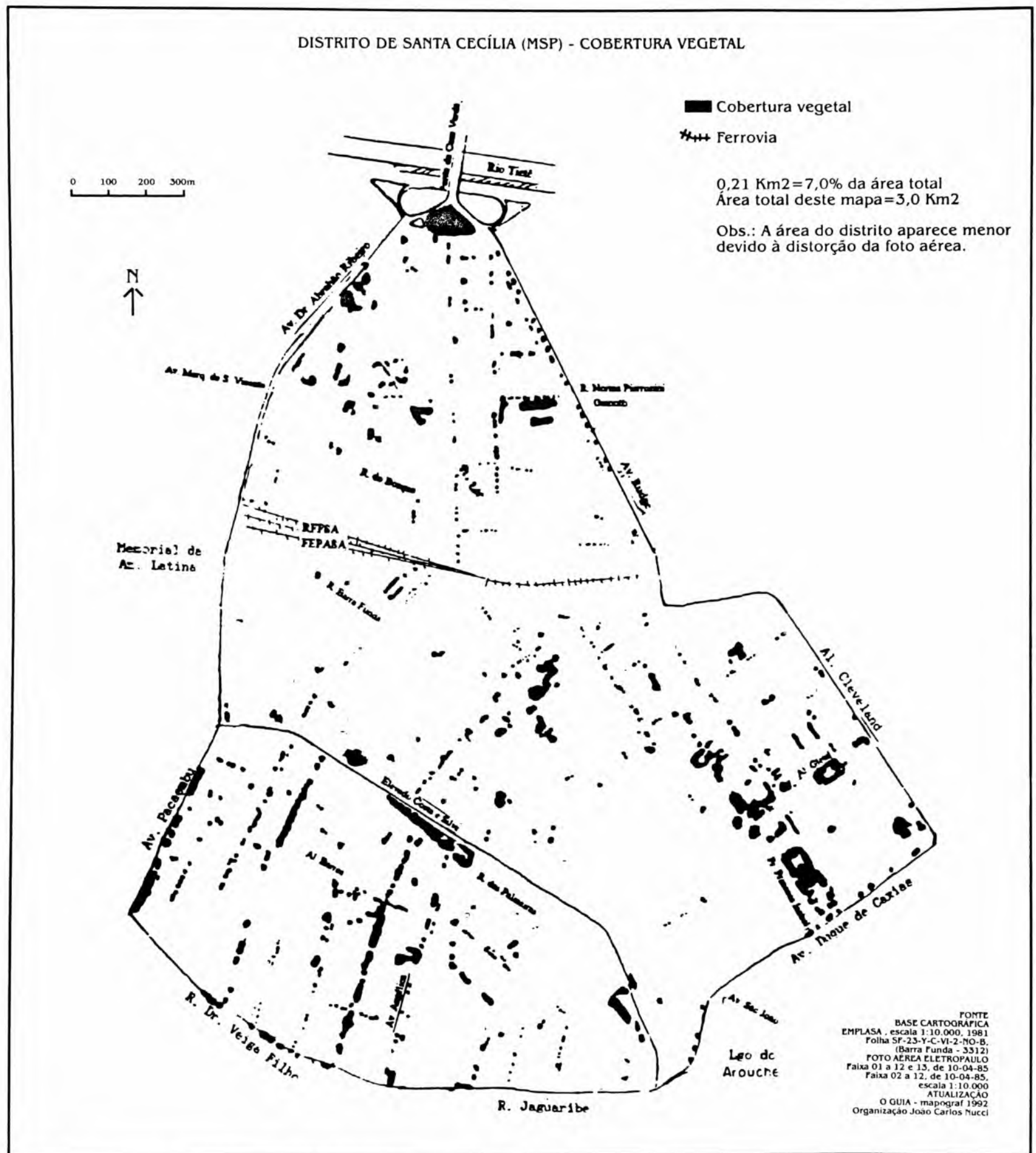


Figura 2 - Cobertura vegetal no Distrito de Santa Cecília (MSP)

esse cálculo não fosse realizado, os índices apresentariam um erro da ordem de 20%.

Dividindo-se 25,2 ha (252.000 m<sup>2</sup>) por 85.050 habitantes (IBGE, 1991), tem-se o índice de cobertura vegetal por habitante que no caso é de 2,96m<sup>2</sup>/hab, para o distrito de Santa Cecília.

Com 7% de cobertura vegetal o distrito de Santa Cecília encontra-se muito próximo do índice de 5% sugerido por Oke (1973 apud LOMBARDO, 1985), como limite para a área ser considerada como um deserto. Na verdade, a figura 2 mostra que a cobertura vegetal não está distribuída de forma homogênea, e portanto, é possível identificar áreas que podem ser caracterizadas como "deserto florístico" (DOUGLAS, 1983).

Comparando a distribuição da cobertura vegetal no distrito de Santa Cecília (Fig. 2) com a proposta de classificação da figura 1 (JIM, 1989), observa-se que o distrito apresenta uma distribuição da cobertura vegetal do tipo *Isolated* com as variantes *Dispersed* e em alguns lugares *Clustered*.

A cobertura vegetal se encontra em manchas maiores nas praças, no acompanhamento viário da Ponte da Casa Verde e nos jardins das grandes escolas e do único centro esportivo do distrito. Essas manchas estão desconectadas devido à distribuição linear e falha da arborização das calçadas.

Comparando-se o mapa de distribuição da cobertura vegetal (fig.2) com o levantamento dos usos do território (NUCCI, 1996) verifica-se que há correlação entre ausência de cobertura vegetal e usos relacionados com grande movimentação de

veículos como: mecânicas, funilarias, venda de acessórios, venda de veículos (boca do automóvel em Campos Elíseos), depósitos de carga, estacionamentos etc. Nesses locais as guias das calçadas são rebaixadas e as árvores retiradas para a livre movimentação dos veículos. As manobras executadas por caminhões, para carga e descarga, sempre acabam danificando as árvores que ainda restam. Toda a área vai aos poucos se transformando em um "deserto"

#### 4. Conclusão

De acordo com todos os benefícios, já arrolados, que a vegetação pode trazer ao ser humano, os problemas acarretados devido à sua escassez e os dados aqui apresentados, conclui-se que o distrito de Santa Cecília apresenta uma quantidade de cobertura vegetal insuficiente, mal distribuída e desconexa, prejudicando assim, em alguns setores mais, em outros menos, a qualidade ambiental da cidade.

Tanto para um controle preventivo (registro e licenciamento) quanto para um controle corretivo (fiscalização), sugere-se a consideração, entre outros fatores, das variáveis do meio físico como a quantidade e distribuição da cobertura vegetal, onde a escala de proporção espacial esteja evidente. Toda e qualquer intervenção no distrito, seja particular ou pública, deve estar vinculada com a melhoria das condições da cobertura vegetal pensando na qualidade de vida de todos os cidadãos.

#### Bibliografia

- CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. "Proposição de terminologia para o verde urbano". *Boletim Informativo da SBAU* (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), no prelo.
- DOUGLAS, I. *The urban environment*. Edward Arnold (Publishers) Ltda, London, 1983, 229p.
- JIM, C.Y. "Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong" *The Geographical*

- Review*, v.79, n.2, American Geographical Society, Lawrence, pp. 210-255, 1989.
- LOMBARDO, M. A. *Ilha de calor nas metrópoles: O exemplo de São Paulo*. Ed. HUCITEC, São Paulo, 1985, 244p.
- NUCCI, J.C. *Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP)*. São Paulo, 1996,

229p. Tese (Doutorado em Ciências: Geografia Física) - Depto. de Geografia/FFLCH-USP.

SILVA, L.O. da "Subsídios para formulação de uma política para áreas verdes no Município de São Paulo" In: PMSP/SEMPA. *Questão ambiental*

*urbana: cidade de São Paulo. São Paulo, 1993, p. 425-449.*

SUKOPP, H.; WERNER, P. *Naturaleza en las ciudades*. Madrid, 1991, 222p.

